

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-163628

(43)Date of publication of application : 18.06.1999

(51)Int.Cl.

H01Q 21/06

H01Q 1/24

H04B 1/034

(21)Application number : 09-322976

(71)Applicant : TOKUMARU HITOSHI
TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 25.11.1997

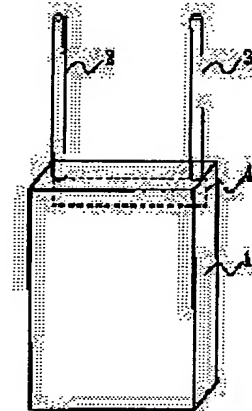
(72)Inventor : TOKUMARU HITOSHI

(54) RADIO TERMINAL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a radio terminal which maintains miniaturization and thinning, reduce power absorption and also improves the radiation efficiency of an antenna.

SOLUTION: A body 1 is provided with two antenna elements 2 and 3 and a feeder circuit 4 simultaneously feeds sending power to each antenna element 2 and 3. By reducing current density at a feeding point that is a connection point of the elements 2 and 3 and the circuit 4, it is possible to reduce power that is absorbed by a human body and to improve radiation efficiency from an antenna. Also, especially in the case of using an antenna element of $\lambda/2$ length, it is possible to further reduce power that is absorbed by the human body and to further improve the radiation efficiency from the antenna because a current maximum point exists at the center of the element and is separated from the human body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-163628

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 Q 21/06

H 0 1 Q 21/06

1/24

1/24

Z

H 0 4 B 1/034

H 0 4 B 1/034

Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-322976

(22) 出願日

平成9年(1997)11月25日

(71) 出願人 597164932

徳丸 仁

神奈川県横浜市緑区東本郷2-3-17

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 徳丸 仁

神奈川県横浜市緑区東本郷2-3-17

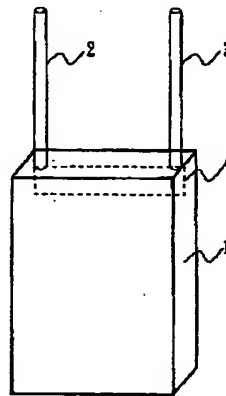
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 無線端末装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 小型薄型化を維持しつつ人体による電力吸収を低減でき、かつアンテナの放射効率を改善できる無線端末装置を提供すること。

【解決手段】 本体1に2本のアンテナ素子2、3を設け、給電回路4から各アンテナ素子2、3に対して送信電力を同時に給電している。アンテナ素子2、3と給電回路4との接続点である給電点での電流密度を低下させることで、人体で吸収される電力を低減させ、アンテナからの放射効率の向上を図ることができる。また、特に $\lambda/2$ 長のアンテナ素子を用いた場合には、電流最大点が素子中央にあり、人体から離れるため、人体で吸収される電力を更に低減させ、アンテナからの放射効率の向上を更に図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アンテナ素子と、

前記アンテナ素子の複数の位置に送信電力を同時に給電するための手段とを具備することを特徴とする無線端末装置。

【請求項2】 前記アンテナ素子が複数の線状アンテナ素子により構成されることを特徴とする請求項1記載の無線端末装置。

【請求項3】 前記複数の線状アンテナ素子を外だし用アンテナとし、かつ当該無線端末装置の同一面に設けたことを特徴とする請求項2記載の無線端末装置。

【請求項4】 前記アンテナ素子が面状アンテナ素子により構成されることを特徴とする請求項1記載の無線端末装置。

【請求項5】 前記面状アンテナ素子に給電する面形状の給電部を有することを特徴とする請求項4記載の無線端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として携帯電話や簡易型携帯電話、情報端末等の無線端末装置に係り、特に送信電波の放射効率の向上を図った無線端末装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、欧州でのGSM（登録商標）や日本でのPDC（登録商標）等の携帯電話、PHS（登録商標）等の簡易型携帯電話が目覚ましく普及している。これらの無線端末装置においては、通話を支障なく維持するため、アンテナから放射される送信電波の放射効率を向上させることが重要となってきた。

【0003】ところで、上記の放射効率を悪化させる要因の一つとして人体による電力の吸収が挙げられる。そのため、これまでに人体による吸収電力を低減することで放射効率の改善を図ったアンテナが幾つか提唱されている。

【0004】このようなアンテナの従来例を図9に示す。同図に示すアンテナは、端末上91に設けた $\lambda/4$ のモノポールアンテナ92と人体側との間にフェライトシート層93が設けたものである。

【0005】この例では、フェライトシート93の厚さを約2.5mmから5mmとすることで、人体による電力吸収を低減できたがアンテナの放射効率の改善はできなかった。この場合、フェライトシートの長さも3cmから6cm必要であるため携帯端末の寸法が大きくなり、かつ、重量が増加する。従って、この方法を用いることは、携帯端末に要求される小型薄型化に対し反する結果となる。

【0006】また、別の従来例を図10に示す。同図に示すアンテナでは、PCB101に設けられた逆Fアンテナ（PIFA）102の反対側にショートカバー10

3を設けることで、人体による電力吸収を低減させている。

【0007】この例では、ショートカバー103の長さLを5cmとするとこのカバーがない場合に比べ、人体104によるアンテナの放射効率の劣化を約35%向上できることが報告されている。この例においても、PCB101とショートカバー103との間隔が5mm、更にショートカバー103の長さLも5cm必要である。この結果、携帯端末が厚くなり、小型薄型化を実現できなくなる、という問題がある。

【0008】更に、これらの従来のアンテナでは、新たにフェライトシートやショートカバーを設ける必要があるため、製造工程が複雑になり価格が高くなる、という問題もある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した事情に基づきなされたもので、小型薄型化を維持しつつ人体による電力吸収を低減でき、かつアンテナの放射効率を改善できる無線端末装置を提供することを目的としている。

【0010】また、本発明の目的は、製造工程を複雑にすることなく、人体による電力吸収を低減でき、かつアンテナの放射効率を改善できる無線端末装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、請求項1記載に係る本発明の無線端末装置は、アンテナ素子と、前記アンテナ素子の複数の位置に送信電力を同時に給電するための手段とを具備する。

【0012】請求項2記載に係る本発明は、請求項1記載の無線端末装置にあって、前記アンテナ素子が複数の線状アンテナ素子により構成されることを特徴とする。

【0013】請求項3記載に係る本発明は、請求項2記載の無線端末装置にあって、前記複数の線状アンテナ素子を外だし用アンテナとし、かつ該無線端末装置の同一面に設けたことを特徴とする。

【0014】請求項4記載に係る本発明は、請求項1記載の無線端末装置にあって、前記アンテナ素子が面状アンテナ素子により構成されることを特徴とする。

【0015】請求項5記載に係る本発明は、請求項4記載の無線端末装置にあって、前記面状アンテナ素子に給電する面形状の給電部を有することを特徴とする。

【0016】本発明の原理は以下の通りである。

【0017】図1は本発明に係る携帯電話の構成を示す図であって、本体1に2本のアンテナ素子2、3を設け、給電回路4から各アンテナ素子2、3に対して送信電力を同時に給電している。

【0018】ここで、携帯電話における人体への吸収電力を、図2に示す2次元円筒人体頭部モデルを用いて解析する。

【0019】人体頭部モデル21は、自由空間中に置かれていて、z軸方向に無限長、半径a、複素誘電率 ϵ 、透磁率 μ_0 の損失誘電体円筒とする。この人体頭部モデル21に波源として、図1に示した2本のアンテナ2、3をもつ携帯電話を想定して、z軸に平行な2本の無限長線電流をx軸に対称に角度 ϕ_0 だけ離して置く。線電流の位置は、2つの線電流と円柱モデルとの距離がhとなるように置く。線電流は全電流Iを2つに分けて、例えば各々 $I/2$ ずつ電流を流す。

【0020】この解析では、2本の線電流による無限遠*10

$$\begin{aligned} \text{半径 } a &= 0.1 \text{ m}, & \text{密度 } m &= 1.05 \text{ g/cm}^3 \\ 0.9 \text{ GHz} &; & \epsilon/\epsilon_0 &= 59.1 - j25.2 \\ 1.5 \text{ GHz} &; & \epsilon/\epsilon_0 &= 55.3 - j24.0 \end{aligned}$$

図3に、実際の携帯電話の幅を想定し、2本のアンテナの間隔を5cmに選んだときの、円柱頭部モデルと線電流の距離hに対する吸収電力効率を示す。円柱頭部モデルと線電流の位置に近い h/λ が0.2以下では、線電流が1本するときよりも2本の時の方が吸収電力効率は約1割少ない。これは、アンテナ1本よりも2本にしたほうが吸収電力効率を小さくできることを示している。即ち、吸収電力効率が減少した分、アンテナからの放射電力が多くなるので、放射効率は向上している。

【0023】図4に、線電流が1本のとときと2本のときの放射パターンを示す。2本の線波源（アンテナ）がブロードサイドとして作用し、x軸方向に電波が強く放射されていることが分かる。

【0024】以上の解析結果より、アンテナに流れる電流を2つに分割すれば吸収電力効率が減少する。従って、アンテナの放射効率を向上させることができることを示している。更に、このことはアンテナの給電点における電流密度を減少させることによってアンテナの放射効率の向上を実現している。よって、アンテナの本数を2本以上でもよく、また給電を点給電でなく面的にすることでも同様な放射効率の向上が得られる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0026】図5は本発明の一実施形態に係る携帯端末の構成を示す図である。

【0027】同図に示すように、携帯端末本体51には2本の外だしモノポールアンテナ素子52、53が設けられている。

【0028】本体51内には、各アンテナ素子52、53に送信電力を同時に給電し、さらに受信するための分配合成回路からなる給電回路54が配置されており、各々のアンテナ素子52、53と給電回路54は給電点55と55'で接続されている。分配合成回路としてはT型分配合成器やハイブリット型分配合成器等がある。T型分配合成器は、全送信電流をIとしたとき、各々のアンテナ素子52、53に $I/2$ の電流を流す。ハイブリ

*での全放射電力を P_r 、円柱人体頭部モデル内部の吸収電力を P_l 、入力電力を $P_o = P_r + P_l$ とし、これを電力の正規化基準として、円柱頭部モデル内の吸収電力や放射電力を規格化する。

【0021】周波数を0.9GHzと1.5GHzとし、 $I = 1 \text{ A}$ の電流を2本に分けて1本に流れる電流を0.5Aとし、円柱頭部モデルの諸定数を次のように設定した場合の P_r と P_l を計算した。

【0022】

ット型分配合成器全送信電流をIとしたとき、各々のアンテナ素子52、53に $I(1/2)^{1/2}$ の電流を流す。

【0029】また、給電回路54は、送信と受信を行う無線部56に接続されている。無線部56は、変復調等の信号処理を行うベースバンド部57が接続されている。

【0030】更に、本体51表面には、キーボード58、マイク59、スピーカ60等が配置されている。

【0031】ここで、例えば送信部56より給電電流Iを流し、給電回路54を介して各アンテナ素子52と53に $I/2$ ずつの電流を流す。図2、図3の解析結果より、アンテナ素子が1本の場合と比べ、2本のアンテナ素子52、53を有する本実施形態の携帯端末の方が、吸収電力効率を減少させることができる。この結果、本実施形態の携帯端末では、放射効率を向上させることができる。

【0032】なお、本発明は、上述した実施形態には限定されない。

【0033】例えば、上述した実施形態では、アンテナ素子を外だしアンテナとしたが内蔵アンテナであってもよく、また外だしアンテナと内蔵アンテナの組み合わせであってもよい。

【0034】また、アンテナ素子数は2本以上であっても同様の効果を実現することができる。

【0035】また、図5に示した実施形態では、各アンテナ素子52、53が本体51の異なる面に設けられていたが、図1に示したように本体1と同一面上にアンテナ素子2、3を配置しても構わない。この場合、例えば従来の1本のアンテナ素子で用いられているようにこれらアンテナ2、3を本体1内に収容できる構造を採用し、更に給電回路4もプリント基板上に作成することで、携帯端末の大きさを殆ど大きくすることなく本発明を実現できる。

【0036】更にまた、上述した実施形態ではアンテナ素子として線状アンテナ素子を用いていたが、図6に示すように、本体61に面状アンテナ素子62を設け、面

状アンテナ素子62に対して給電点63より面的な給電を行うようにしても構わない。すなわち、本発明の原理は、アンテナ素子と給電回路との接続点である給電点での電流密度を低下させることで、人体で吸収される電力を低減させ、アンテナからの放射効率の向上を図ることであるから、上記のように面状アンテナ素子62に対して面的な給電を行うことによっても本発明を構成できる。

【0037】また、アンテナ素子の形状としては、上記のモノポールアンテナ等に限らず、例えば図7に示すようにループ系のアンテナ素子71に対して例えば両端の給電点72、73より給電を行うように構成しても構わない。更に、図8に示すように例えば一方をモノポールアンテナ素子81、他方を例えば内蔵のスロットアンテナ素子82としても構わない。アンテナ素子の形状はこれらに限らず数々変形することができる。

【0038】更にまた、アンテナ素子として例えば $\lambda/4$ 長のアンテナ素子の他、 $\lambda/2$ 長のアンテナ素子等の様々な長さのアンテナ素子を用いることができるが、特に $\lambda/2$ 長のアンテナ素子を用いた場合には、電流最大点が素子中央にあり、人体から離れるため、人体で吸収される電力を更に低減させ、アンテナからの放射効率の向上を更に図ることができる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の無線端末装置によれば、アンテナ素子の複数の位置に送信電力を*

* 同時に給電するように構成したので、小型薄型化を維持しつつ人体による電力吸収を低減でき、かつアンテナの放射効率を改善できる。また、本発明に係る給電回路をプリント基板上に製作でき、しかもアンテナ素子を例えば1本増やすのみで本発明を実現できるので、製造工程を複雑にすることなく、人体による電力吸収を低減でき、かつアンテナの放射効率を改善できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る携帯電話の構成を示す図である。

【図2】本発明の解析モデルを示す図である。

【図3】本発明に係る円柱モデルと線電流の距離をパラメータとした吸収電力特性を示す図である。

【図4】本発明に係る放射指向性を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る携帯端末の構成を示す図である。

【図6】本発明の変形例を示す図である。

【図7】本発明の変形例を示す図である。

【図8】本発明の変形例を示す図である。

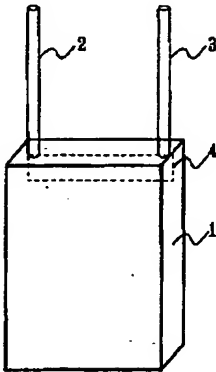
【図9】従来例を示す図である。

【図10】従来例を示す図である。

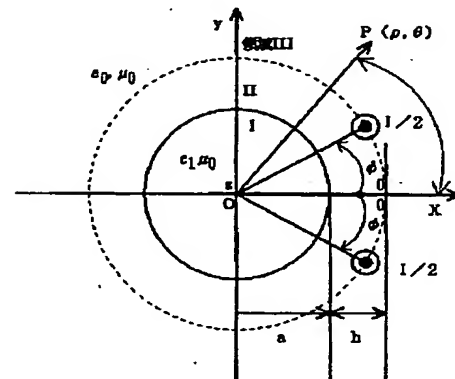
【符号の説明】

- 1 本体
- 2 アンテナ素子
- 3 アンテナ素子
- 4 給電回路

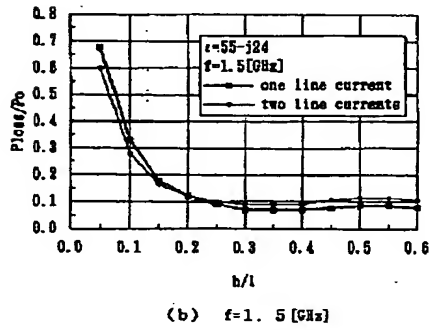
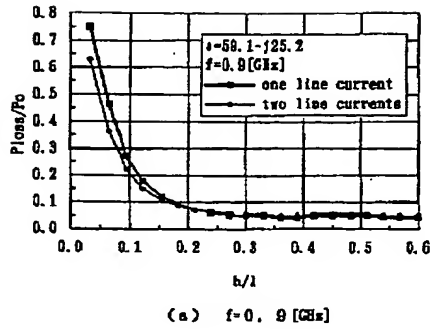
【図1】



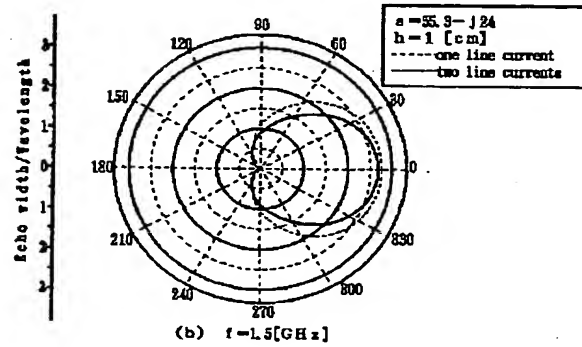
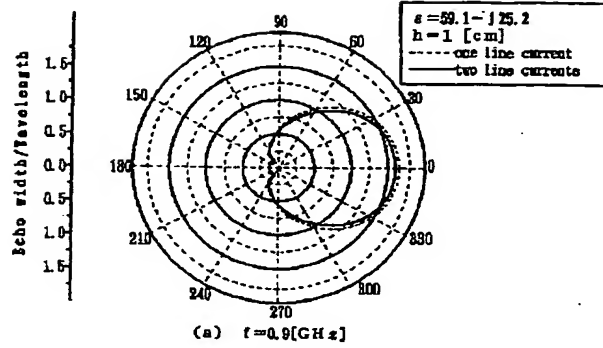
【図2】



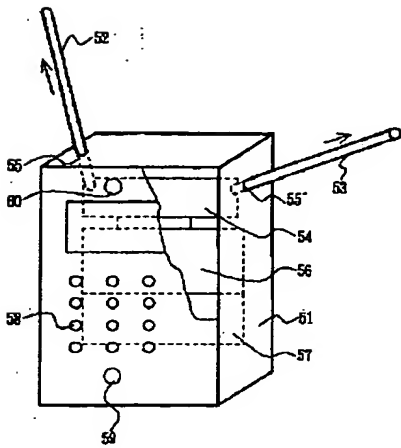
【図3】



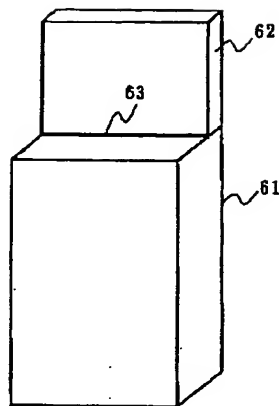
【図4】



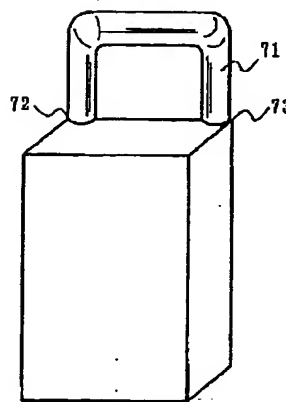
【図5】



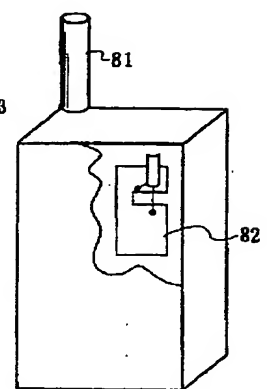
【図6】



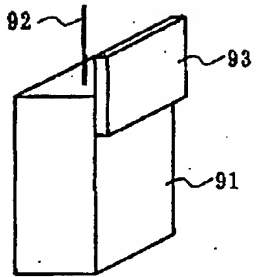
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

